EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2009

Proba scrisă la Fizică

AUGUST TEORETIC

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

A. MECANICĂ

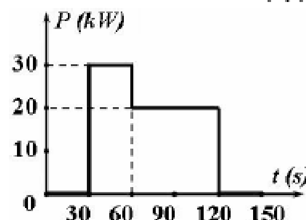
Se consideră accelerația gravitațională $g = 10\text{m/s}^2$.

SUBIECTUL I (15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii $(k \cdot \Delta l)$ *poate* fi scrisă sub forma:

a. $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$ **b.** $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ **c.** $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ **d.** $\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$ **(2p)**



2. Puterea dezvoltată de un dispozitiv variază în funcție de timp conform graficului din figură. Lucrul mecanic efectuat de dispozitiv între momentele $t_0 = 0\,\text{s}$ și $t = 150\,\text{s}$ este:

a. $L = 1100\text{kJ}$
b. $L = 2000\text{kJ}$
c. $L = 2100\text{kJ}$
d. $L = 2200\text{kJ}$

(5p)

3. Un bloc de beton cu masa $m = 200\,\text{kg}$ este tractat cu ajutorul unui cablu pe o suprafață orizontală aspră, direcția cablului fiind paralelă cu direcția deplasării. Coeficientul de frecare la alunecare are valoarea $\mu = 0{,}20$. Cablul se rupe pentru o tensiune mai mare decât $T = 1500\,\text{N}$. Accelerația maximă care poate fi imprimată blocului de beton în cursul tractării este:

a. $4\,\text{m/s}^2$ **b.** $4{,}5\,\text{m/s}^2$ **c.** $5\,\text{m/s}^2$ **d.** $5{,}5\,\text{m/s}^2$ **(3p)**

4. Un camion cu masa $m_1 = 4{,}8\,\text{t}$ rulează cu viteza $v_1 = 72\,\text{km/h}$. Pentru a avea aceeași energie cinetică, un automobil cu masa $m_2 = 1200\,\text{kg}$, trebuie să ruleze cu viteza v_2 egală cu:

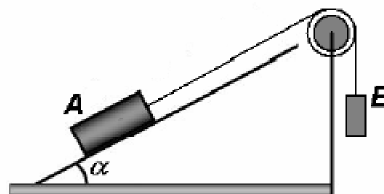
a. $20\,\text{m/s}$ **b.** $30\,\text{m/s}$ **c.** $40\,\text{m/s}$ **d.** $50\,\text{m/s}$ **(2p)**

5. Podeaua unei încăperi este situată la înălțimea $H = 7{,}5\,\text{m}$ față de sol. Urcând pe o scară, o persoană cu masa $m = 75\,\text{kg}$ ajunge la înălțimea $h = 1{,}5\,\text{m}$ deasupra podelei. Energia potențială a sistemului persoană-Pământ în raport cu nivelul solului este:

a. $5{,}62\,\text{kJ}$ **b.** $6{,}75\,\text{kJ}$ **c.** $7{,}50\,\text{kJ}$ **d.** $9{,}75\,\text{kJ}$ **(3p)**

A. SUBIECTUL II (15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:



Un corp A de greutate $G_A = 3\text{N}$, este menținut în echilibru pe un plan înclinat cu ajutorul unui alt corp B atașat prin intermediul unui fir inextensibil și de masă neglijabilă, trecut peste un scripete ideal, ca în figura alăturată. Unghiul de înclinare al planului este $\alpha = 30^0$. Considerați frecările neglijabile.

a. Reprezentați toate forțele care se exercită asupra corpurilor A și B din sistem.

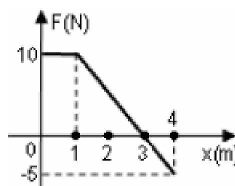
b. Determinați masa m_B a corpului B.

c. Determinați valoarea forței cu care scripetele apasă asupra axului.

d. Calculați accelerația cu care coboară corpul A pe planul înclinat, dacă firul este tăiat.

A. SUBIECTUL III (15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:



Asupra unui corp de masă $m = 2{,}5\,\text{kg}$ care se deplasează orizontal de-a lungul axei Ox acționează, pe direcția axei Ox, o forță variabilă. Dependența proiecției forței pe axa Ox de coordonata x este reprezentată în figura alăturată. Când forța a început să acționeze asupra corpului, acesta se afla în repaus în originea axei Ox. Forța se exercită până când corpul ajunge la coordonata $x_f = 4\,\text{m}$, fără să mai existe alte forțe. Determinați:

a. accelerația corpului în intervalul de timp în care forța este constantă;

b. distanța parcursă de corp în intervalul de timp în care forța scade de la valoarea maximă până la zero;

c. viteza corpului în momentul în care coordonata are valoarea $x_2 = 3\,\text{m}$;

d. lucrul mecanic efectuat de forța în timpul deplasării corpului din punctul de coordonată $x_1 = 1\text{m}$ până în punctul de coordonată $x_f = 4\,\text{m}$.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2009
Proba scrisă la Fizică

AUGUST TEORETIC

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii
Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele şi specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
• Se acordă 10 puncte din oficiu.
• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

Se consideră sarcina electrică elementară $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C

SUBIECTUL I (15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Ştiind că simbolurile mărimilor fizice şi ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică unitatea de măsură a mărimii $(R \cdot I)$ poate fi scrisă sub forma:

a. $J \cdot A^{-1} \cdot s^{-1}$ **b.** $W \cdot s^{-1}$ **c.** $J \cdot A^{-1}$ **d.** $J^{-1} \cdot A \cdot s^{-1}$ **(2p)**

2. Măsurând experimental intensitatea curentului electric şi tensiunea electrică la bornele unei surse se trasează caracteristica liniară curent-tensiune a sursei. Se constată că dacă intensitatea curentului electric preluat de circuitul exterior este 200 mA, tensiunea electrică la bornele sursei este 4,25 V. O altă pereche de valori găsită pentru aceeaşi sursă este (3,85 V; 600 mA). Dacă se scurtcircuitează bornele sursei printr-un conductor de rezistență electrică neglijabilă, intensitatea curentului electric prin sursă I_{sc} este egală cu:

a. 3,85 A **b.** 4,25 A **c.** 4,45 A **d.** 5,85 A **(2p)**

3. Un cablu electric din cupru $(\rho_{Cu} = 1{,}7 \cdot 10^{-8}\, \Omega \cdot m)$ are rezistența electrică a unității de lungime $r_0 = 17 \frac{\Omega}{km}$.
Secțiunea transversală S a cablului are valoarea:

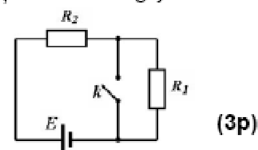
a. 0,75 mm^2 **b.** 1 mm^2 **c.** 1,50 mm^2 **d.** 2 mm^2 **(3p)**

4. Două rezistoare, cu rezistențele electrice $R_1 = 330\, \Omega$ şi respectiv R_2, se conectează în paralel la bornele unei surse de curent continuu. Intensitatea curentului electric prin sursă este $I = 150$ mA, iar intensitatea curentului electric prin rezistorul R_2 este $I_2 = 50$ mA. Rezistența electrică a rezistorului R_2 este:

a. 330 Ω **b.** 440 Ω **c.** 550 Ω **d.** 660 Ω **(5p)**

5. Se consideră montajul electric din figura alăturată, în care sursa are rezistență internă neglijabilă. Prin închiderea întrerupătorului k, puterea electrică furnizată de sursă:

a. creşte deoarece scade rezistența electrică a circuitului
b. scade deoarece scade rezistența electrică a circuitului
c. nu se modifică
d. devine nulă deoarece sursa nu are rezistență internă. **(3p)**

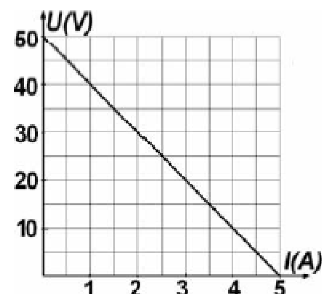


C. SUBIECTUL II (15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

La bornele unei surse de tensiune electromotoare se conectează un consumator a cărui rezistență electrică poate fi modificată. În figura alăturată este reprezentată dependența tensiunii electrice măsurate la bornele sursei de intensitatea curentului prin sursă. Folosind datele din grafic, determinați:

a. tensiunea electromotoare a sursei;
b. intensitatea curentului debitat de sursă pe un circuit exterior de rezistență nulă;
c. valoarea rezistenței interne a sursei;
d. numărul electronilor de conducție care trec în unitatea de timp printr-o secțiune transversală a conductorului, atunci când tensiunea la bornele sursei are valoarea de 30 V.

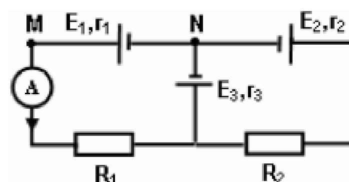


C. SUBIECTUL III (15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Se consideră circuitul electric a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată. Se cunosc: $E_1 = 12$ V, $E_3 = 3$ V, $r_1 = 2\, \Omega$, $r_2 = 1\, \Omega$ $r_3 = 3\, \Omega$, $R_1 = 16\, \Omega$, $R_2 = 9\, \Omega$, şi valoarea intensității curentului electric indicate de ampermetrul ideal $(R_A \cong 0)$, $I_1 = 0{,}25$ A. Sensul curentului I_1 este cel indicat în figură. Conductoarele de legătură au rezistența electrică neglijabilă. Determinați:

a. puterea electrică totală furnizată de generatorul cu t.e.m. E_1;
b. tensiunea electrică dintre punctele M şi N;
c. valoarea E_2 a tensiunii electromotoare a generatorului 2;
d. energia consumată, împreună, de către rezistoarele R_1 şi R_2, în intervalul de timp $\Delta t = 20$ minute.



EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2009

Proba scrisă la Fizică AUGUST TEORETIC

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii
Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6{,}02\cdot 10^{23}\ \text{mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8{,}31\dfrac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$. Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p\cdot V = \upsilon RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \dfrac{C_P}{C_V}$.

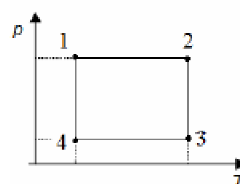
SUBIECTUL I (15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii $\upsilon\cdot C_V\cdot\Delta T$ poate fi scrisă sub forma:

a. $\text{N}\cdot\text{m}$ **b.** $\dfrac{\text{N}\cdot\text{mol}}{\text{m}^2\cdot\text{K}}$ **c.** $\text{J}\cdot\text{K}$ **d.** $\dfrac{\text{N}\cdot\text{m}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$ **(2p)**

2. O cantitate dată de gaz ideal efectuează un proces ciclic 12341 reprezentat în coordonate $p-T$ în figura alăturată. Valoarea maximă a densității gazului se atinge în starea:



a. 1
b. 2
c. 3
d. 4. **(5p)**

3. În cilindrul unui motor termic are loc comprimarea unui gaz ideal în următoarele condiții: raportul dintre volumul inițial și volumul final $(V_i/V_f) = 10$, iar raportul dintre presiunea inițială și cea finală $(p_i/p_f) = 0{,}04$. Dacă temperatura inițială este $T_i = 300\,\text{K}$, temperatura finală are valoarea:

a. 350 K **b.** 500 K **c.** 600 K **d.** 750 K **(3p)**

4. Căldurile molare în transformările izotermă și adiabatică suferite de un gaz sunt:
a. zero în ambele transformări
b. infinite în ambele transformări
c. zero în transformarea izotermă și infinită în transformarea adiabatică
d. infinită în transformarea izotermă și zero în transformarea adiabatică. **(3p)**

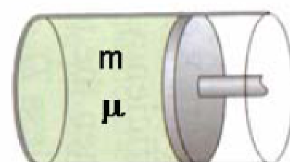
5. Lucrul mecanic efectuat de un gaz ideal este nul într-un proces:

a. izoterm **b.** izocor **c.** izobar **d.** adiabatic **(2p)**

B. SUBIECTUL II (15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un cilindru cu piston etanș așezat orizontal, ca în figura alăturată, conține o masă de gaz ideal $m = 40\,\text{g}$ având masa molară $\mu = 4\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$. Cilindrul este în contact termic cu mediul care are temperatura $T = 300\,\text{K}$, iar pistonul se află în echilibru la presiunea atmosferică normală $p_0 = 10^5\ \text{Pa}$ și se poate deplasa fără frecare. Determinați:

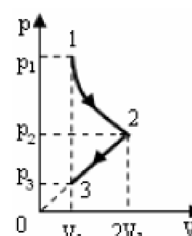


a. numărul de molecule de gaz din cilindru;
b. volumul ocupat de gaz;
c. volumul ocupat de gazul din cilindru în urma încălzirii acestuia la presiune constantă cu $\Delta T = 100\,\text{K}$;
d. variația relativă a densității gazului la trecerea din starea inițială în cea finală.

B. SUBIECTUL III (15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate dată de gaz ideal diatomic $C_V = \dfrac{5}{2}R$ aflată inițial în starea 1 în care presiunea este $p_1 = 4\cdot 10^5\ \text{N/m}^2$ și volumul $V_1 = 1\,\ell$, este supusă transformării $1\to 2\to 3$, reprezentată în coordonate *p-V* ca în figura alăturată. Transformarea $1\to 2$ este izotermă, iar transformarea $2\to 3$ este reprezentată printr-o dreaptă care trece prin origine. Se consideră $\ln 2 \cong 0{,}693$. Determinați:



a. presiunea gazului în starea 3;
b. căldura schimbată de gaz cu exteriorul în cursul transformării $1\to 2$;
c. lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în cursul transformării $2\to 3$;
d. valoarea căldurii molare în transformarea $2\to 3$.